



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
B 60 T 13/14

⑨7 EP 0 820 913 B 1

⑩ DE 697 03 069 T 2

- ②1 Deutsches Aktenzeichen: 697 03 069.5  
⑨6 Europäisches Aktenzeichen: 97 108 903.2  
⑨6 Europäischer Anmeldetag: 3. 6. 1997  
⑨7 Erstveröffentlichung durch das EPA: 28. 1. 1998  
⑨7 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 13. 9. 2000  
④7 Veröffentlichungstag im Patentblatt: 10. 5. 2001

③0 Unionspriorität:  
19789696 26. 07. 1996 JP

⑦3 Patentinhaber:  
Sumitomo Electric Industries, Ltd., Osaka, JP

⑦4 Vertreter:  
Patentanwälte Eder & Schieschke, 80796 München

⑧4 Benannte Vertragsstaaten:  
DE, FR, GB

⑦2 Erfinder:  
Hashida, Koichi, Itami-shi, Hyogo, JP

⑤4 Automatisches Bremsflüssigkeits-Drucksteuergerät

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II 5 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 697 03 069 T 2

DE 697 03 069 T 2

0820 913

13.10.00

## Automatisches Bremsflüssigkeits-Drucksteuergerät

### HINTERGRUND DER ERFINDUNG

5 Diese Erfindung bezieht sich auf ein Bremsflüssigkeits-Drucksteuergerät, welches sowohl Antilockierbremsregelsteuerung als auch automatische Bremsregelschaltung, wie z.B. Zugregelschaltung erbringen kann. Das Gerät ist im Wesentlichen ein Antilockierbremsregelsteuergerät mit zusätzlichen Elementen zur automatischen Bremsregelschaltung.

10

15

Gegenwärtig sind am meisten verbreitet Antilockierflüssigkeits-Drucksteuergeräte (z.B. US 3,645,584), welche elektromagnetisch gesteuerte Radbremsen-Flüssigkeits-Drucksteuerventile mit einem Bremsentwässerungsventil, welches in der Hauptflüssigkeitszuleitung vorgesehen ist, die den Hauptbremszylinder mit jeder Radbremse verbindet, einen Flüssigkeitsspeicher zur zeitweisen Speicherung von Bremsflüssigkeit, welche durch das Bremsentwässerungsventil entzogen wurde und eine motorgetriebene Pumpe zum Absaugen und Wiederzuleiten der Flüssigkeit im Speicher in die Hauptflüssigkeitszuleitung (im Folgenden als Flüssigkeitsrückführ-Antilockier-Steuergerte bezeichnet) beinhalten, weil sie wirtschaftlich sind.

20

25

Am wirtschaftlichsten können dem Flüssigkeitsrückführ-Antilockier-Steuergerte Antilockierbremssteuerfunktionen wie z.B. Zugregelschaltung hinzugefügt werden, indem die Pumpe zur Antilockier-Flüssigkeits-Druckregelsteuerung als Flüssigkeitsdruckquelle zur automatischen Bremsregelschaltung verwendet wird, indem die Bremsleitung so abgewandelt wird, dass die Bremsflüssigkeit von der Pumpe jeder Radbremse zugeführt werden kann. Geräte dieser Art sind bereits bekannt.

30

Beispielsweise offenbart die japanische Patentveröffentlichung 5-65388 ein Gerät mit einem Ventil, welches einen Flüssigkeitszuführkreislauf mit dem Hauptkreislauf nur während der Zugregelschaltung verbindet und ihn ansonsten vom Hauptkreislauf trennt.

Die ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung 4-231241 offenbart ein Gerät mit einem zweiten Speicher mit Steuermitteln, welcher als aktiver Druckverstärker wirkt.

5 Die ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung 5-116607 offenbart ein Gerät mit einem zweiten Speicher, welcher, da er keine Steuermittel enthält, als passiver Druckverstärker wirkt.

10 Wenn die Pumpe zur Antiblockier-Flüssigkeitsdrucksteuerung als Flüssigkeitsdruckquelle während der automatischen Bremsregelschaltung genutzt wird, sinkt die Druckanstiegsgeschwindigkeit, wodurch das Gerät schlechter anspricht, oder es muss ein extrem großer, pumpengetriebener Motor verwendet werden.

15 Die Radbremse ist wenig mechanisch elastisch, während der Druck gering ist und durch die Leistungseigenschaften des Motors bedingt. Die Drehgeschwindigkeit des Motors nimmt linear mit einer Zunahme der verwendeten Drehkraft zu. Die Leistung ist bei einem Bereich mit geringer Drehkraft niedrig. Die Eigenschaften des Motors und der Pumpe sollten so gestaltet sein, dass ein maximaler Druck erzeugt wird, wenn die Leistung des Motors sich an ihrem Maximum befindet. In diesem Fall aber beträgt die  
20 Menge der Flüssigkeit, welche von der Pumpe abgegeben wird in dem Bereich mit geringer Drehkraft nur das Zweifache der Menge von Flüssigkeit, welche abgesaugt wird, wenn maximaler Druck erzeugt wird, was auf die Eigenschaften des Motors zurückzuführen ist. Da die Radbremse in dem Bereich mit geringer Drehkraft wenig mechanisch elastisch ist, braucht dieser Bereich viel Zeit. Die Druckanstiegsgeschwindigkeit kann daher unzureichend sein, wenn das Ziel automatische Bremsung ist. Selbstverständlich kann die Druckanstiegsgeschwindigkeit durch die Verwendung eines leistungsstarken Motors verbessert werden. Aber sogar solch ein Motor kann im Bereich mit geringer Drehkraft nur eine Leistung erzeugen, welche weit unter der Maximalleistung liegt. Im Bereich mit hoher Drehkraft ist die Leistung oftmals zu groß, wodurch

25

Energie vergeudet wird. Somit resultiert ein leistungsstarker Motor nur in einer Größen- und Kostenzunahme.

Ein Ziel dieser Erfindung ist es, ein Gerät zu schaffen, welches den Druck bei höherem Drehkraftaufkommen auf einen höheren Bereich erhöht, ohne einen großen Motor zu verwenden, während er in dem Bereich mit geringer Drehkraft sehr effizient bleibt, indem möglichst wenig Elemente hinzugefügt werden.

### ZUSAMMENFASSUNG

Nach der vorliegenden Erfindung wird ein Bremsflüssigkeits-Drucksteuergerät geschaffen, welches automatische Bremsfunktion hat, umfassend ein Flüssigkeitsrückführ-Antiblockiersteuergerät, welches zwischen einem Hauptbremszylinder und einer Radbremse angeordnet ist, und als automatische Bremssteuerelemente ein erstes Ventilmittel zur Verbindung des Hauptbremszylinders mit einer Einlassöffnung der Pumpe, ein zweites Ventilmittel zur Überprüfung des Flüssigkeitsstroms aus der Pumpe in den Hauptbremszylinder und ein erstes Sicherheitsventil zum Abgeben von Bremsflüssigkeit in den Hauptbremszylinder, wenn der Flüssigkeitsdruck in der Leitung zwischen dem zweiten Ventilmittel und dem Radbremsen-Flüssigkeitsdrucksteuerventil einen vorbestimmten Wert übersteigt, wobei

das Bremsflüssigkeitsdrucksteuergerät des Weiteren ein normalerweise offenes Ein/Aus-Ventil zwischen dem Hauptbremszylinder und dem Radbremsenflüssigkeitsdrucksteuerventil und einen Flüssigkeitszufuhrverstärker und ein auf Druck reagierendes Ventil, welche parallel zueinander zwischen der Ablassöffnung der Pumpe und dem Radbremsenflüssigkeitssteuerventil angeordnet sind, wobei Bremsflüssigkeit in verstärkter Menge bei vorbestimmter Geschwindigkeit in die Radbremse in dem Bereich mit geringer Drehkraft zugeführt wird und wobei in dem Bereich mit hoher Drehkraft sich das auf Druck reagierende Ventil öffnete und die abgesaugte Flüssigkeit aus der Pumpe direkt in die Radbremse zugeführt wird, umfasst.

Der Flüssigkeitszufuhrverstärker umfasst eine Eingangskammer, eine Ausgangskammer und eine Einstellkammer und einen abgestuften Kolben mit einer ersten Druck aufnehmenden Oberfläche, welche der Eingangskammer zugewandt ist, einer zweiten Druck aufnehmenden Oberfläche, welche der Einstellkammer zugewandt ist und einer dritten Druck aufnehmenden Oberfläche, welche eine Fläche aufweist, die der Summe der Flächen der ersten und zweiten Druck aufnehmenden Oberflächen gleichkommt und der Ausgangskammer zugewandt ist und ein Verschrägungsmittel, welches den abgestuften Kolben der Eingangskammer zuneigt, wobei die Eingangskammer mit der Ablassöffnung der Pumpe verbunden ist und wobei die Ausgangskammer mit einer Leitung verbunden ist, welche das Ein/Aus-Ventil mit dem Radbremsenflüssigkeitssteuerventil verbindet.

Das Steuermittel umfasst des Weiteren ein erstes Rückschlagventil, welches zwischen der Einstellkammer und dem Hauptbremszylinder angeordnet ist, um nur Flüssigkeitsstrom vom Hauptzylinder zur Einstellkammer zuzulassen und ein zweites Rückschlagventil, welches zwischen der Einstellkammer und der Ausgangskammer angeordnet ist, um nur Flüssigkeitsstrom von der Einstellkammer zur Ausgangskammer zuzulassen.

Das auf Druck reagierende Ventil nimmt den Flüssigkeitsdruck von der Ausgangskammer in einer das Ventil öffnenden Richtung auf und nimmt den Flüssigkeitsdruck aus dem Hauptbremszylinder und eine Federkraft in einer das Ventil schließenden Richtung auf und ist geeignet, die Abgabeöffnung der Pumpe mit dem Radbremsenflüssigkeitsdruckventil zu verbinden, wenn der Flüssigkeitsdruck in der Ausgangskammer einen vorbestimmten Wert übersteigt.

Das erste Ventilmittel umfasst einen zweiten Flüssigkeitsspeicher mit einer Flüssigkeitskammer, welche mit der Abgabeöffnung der Pumpe zusammenwirkt, einen Kolben zum Verändern des Volumens der Flüssigkeitskammer und einen Ventilkörper, welcher geeignet ist, die Leitung, welche den Hauptbremszylinder mit der Flüssigkeitskammer verbindet, zu schließen, wenn der Kolben sich an einer Position befindet, an welcher das

Volumen der Flüssigkeitskammer maximal ist. Wenn der Kolben aus dieser Position in eine Position bewegt wird, welche das Volumen verringert, stößt der Kolben den Ventilkörper auf. Der zweite Flüssigkeitsspeicher und ein Magnetventil können parallel zueinander zwischen dem Hauptbremszylinder und der Eingabeöffnung der Pumpe angeordnet sein.

Für größere Zuverlässigkeit kann das Bremsflüssigkeitsdrucksteuergerät des Weiteren mit einem zweiten Sicherheitsventil ausgestattet werden, welches zwischen der Eingangskammer und der Ausgangskammer angeordnet ist um die Eingangskammer mit der Ausgangskammer zu verbinden, wenn der Flüssigkeitsdruck in der Eingangskammer den Flüssigkeitsdruck in der Ausgangskammer um einen vorbestimmten Wert übersteigt.

Das Ein/Aus-Ventil kann auch als Magnetventil oder hubabhängiges Ventil ausgebildet sein, welches einen Ventilkörper und eine Ventilsitz aufweist, und geeignet ist, sich zu öffnen, wobei der Ventilkörper von der Ventilsitz getrennt ist, wenn der abgestufte Kolben sich an einem Hubende befindet, welches in der Nähe der Eingangskammer liegt, und ansonsten geschlossen ist, wobei der Ventilkörper die Ventilsitz berührt.

Um die Operation noch verlässlicher zu gestalten, kann das Bremsflüssigkeits-Drucksteuergerät noch mit einem dritten Sicherheitsventil ausgestattet werden, um Bremsflüssigkeit in der Einstellkammer in den Hauptbremszylinder zu entlassen, wenn der Flüssigkeitsdruck in der Ausgangskammer um einen vorherbestimmten Wert überstiegen wird.

Nach der Erfindung erhöht der Flüssigkeitszufuhrverstärker im Niederdruckbereich die Menge der zugeführten Flüssigkeit, so dass eine relativ große Menge an Bremsflüssigkeit in die Radbremse eingebracht wird. Im Hochdruckbereich öffnet sich das druckabhängige Ventil und bringt hierdurch die Flüssigkeit, welche von der Pumpe abgesaugt worden war, direkt in die Radbremse ein. Da der Flüssigkeitszufuhrverstärker durch die

5 Flüssigkeit aktiviert wird, welche von der Pumpe im Niederbereich abgepumpt worden war, wirkt eine relativ große Drehkraft auf den Pumpe betriebenen Motor. Die Motorleistung bewegt sich daher sogar im Niederdruckbereich auf hohem Niveau. In dieser Hochdruckregion wird der Druckverlust minimiert, da die Flüssigkeit von der Pumpe direkt in die Radbremse eingebracht wird. Somit ist es möglich, den Druck im Niederdruckbereich rasch zu erhöhen ohne einen Motor mit hoher Leistung zu verwenden und den Druck im Hochdruckbereich auf ein hohes Niveau zu erhöhen.

10 In der Ausführungsform, in welcher das zweite Flüssigkeitsspeicher als erstes Ventilmittel verwendet wird oder in der Ausführungsform, in der der zweite Flüssigkeitsspeicher und das erste Ventilmittel parallel zueinander angeordnet sind, wird Flüssigkeit aus dem zweiten Flüssigkeitsspeicher während automatischer Bremsregelschaltung zugeführt, ohne dass das Bremspedal gedrückt wird (und somit kein Flüssigkeitsdruck im Hauptbremszylinder erzeugt wird). Dies vermindert den Pumpensaugwiderstand. Durch 15 das Vorsehen eines zweiten Sicherheitsventils ist es möglich, Schwierigkeiten zu vermeiden, welche ansonsten auftreten könnten, wenn der abgestufte Kolben des Flüssigkeitszufuhrverstärkers an das Hubende bewegt wird, wobei das druckabhängige Ventil geschlossen ist. Weitere Funktionen und Wirkungsweisen des zweiten Sicherheitsventils, des hubabhängigen Ein/Aus-Ventils und des dritten Sicherheitsventils gehen aus 20 der folgenden Beschreibung der Ausführungsformen hervor.

Weitere Eigenschaften und Ziele der vorliegenden Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung anhand der Begleitzeichnungen hervor, wobei die Figuren zeigen:

25

#### KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

Fig. 1 zeigt ein Ringdiagramm eines Bremsflüssigkeits-Drucksteuergerätes mit automatischer Bremsfunktion nach einer ersten Ausführungsform;

13.12.00

7

Fig. 2 zeigt einen Kurvenverlauf, welcher Druckanstiegsgeschwindigkeiten darstellt, wenn das Gerät nach Fig. 1 benutzt wird und wenn es nicht benutzt wird; und

5 Fig. 3 zeigt ein Ringdiagramm eines Geräts nach einer zweiten Ausführungsform.

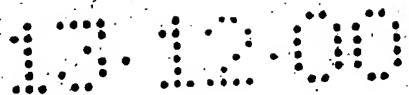
## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

10 Fig. 1 zeigt die erste Ausführungsform des automatischen Bremsgeräts nach der vorliegenden Erfindung. Zur Vereinfachung stellt Fig. 1 nur die Leitung vom Hauptbremszylinder zu einem Fahrzeugrad dar.

15 In Fig. 1 sind ein Hauptzylinder 1, eine Radbremse 2, ein elektromagnetisch betriebenes Radbremsen-Druckregelventil 3, ein erster Flüssigkeitsspeicher 4 und eine motorbetriebene Pumpe 5 dargestellt. Die Elemente 3-5 stellen ein herkömmliches Flüssigkeitsrückführ-Antiblockier-Steuergeräte dar. Anstelle des dargestellten Radbremsen-Flüssigkeitsdruckregelventils 3 können zwei unabhängige Magnetventile verwendet werden, eines um Bremsflüssigkeit in die Radbremse 2 einzubringen und das andere um Flüssigkeit von dort abzusaugen.

20 Fig. 1 zeigt des Weiteren ein normalerweise geschlossenes erstes Ventilmittel 6 (in der Zeichnung dargestellt ist ein Magnetventil), welches sich während der Zugregelschaltung öffnet, um von der Pumpe 5 Bremsflüssigkeit aus dem Hauptbremszylinder abpumpen zu lassen, ein normalerweise geöffnetes zweites Ventilmittel 7 (in der Zeichnung dargestellt ist ein Magnetventil), welches sich während der Zugregelschaltung schließt, um den Rückfluss der Bremsflüssigkeit, welche von der Pumpe 5 abgesaugt wurde, in den Hauptbremszylinder zu stoppen, und ein erstes Sicherheitsventil zum Rückleiten von Überschussflüssigkeit in den Hauptbremszylinder. Diese Elemente 6-8  
25  
30  
statten das Flüssigkeitsrückführ-Antiblockier-Steuergerät mit der Zugregelschaltung aus. Die bis hierher beschriebene Struktur zählt zum Stand der Technik.





Das System, wie es dargestellt ist, umfasst des Weiteren ein normalerweise geöffnetes Magnetventil 9 als Ein/Aus-Ventil, einen Flüssigkeitszufuhrverstärker 10, ein erstes Rückschlagventil 16, ein zweites Rückschlagventil 17 und ein druckabhängiges Ventil 18. Diese Elemente sind in der vorliegenden Erfindung neu hinzugefügt worden.

Das Magnetventil 9 ist in der Leitung zwischen dem Hauptbremszylinder 1 und der Radbremse 2 angeordnet.

Der Flüssigkeitszufuhrverstärker 10 umfasst einen abgestuften Kolben 11, welcher flüssigkeitsdicht und verschiebbar in einem abgestuften Hub aufgenommen ist und eine erste Druckaufnahme­fläche 11a, welche der Eingangskammer 12 zugewandt ist, eine zweite Druckaufnahme­fläche 11b, welche der Einstellkammer 13 zugewandt ist und eine dritte Druckaufnahme­fläche 11c, welche der Ausgangskammer 14 zugewandt ist. Die Unterschiede bzgl. der Fläche zwischen den ersten und zweiten Druckaufnahme­flächen 11a und 11c werden durch die Einstellkammer 13 hergestellt. Der abgestufte Kolben 11 wird durch eine Feder 15 der Eingangskammer 12 zugeneigt. Die Eingangskammer 12 steht in Verbindung mit dem Ausgabeende der Pumpe 5, während die Ausgangskammer 14 mit der Leitung, welche von dem Magnetventil 9 zum Radbremsen­flüssigkeits-Druckregelventil 3 geht.

Das erste Rückschlagventil 16 ist in der Leitung zwischen der Einstellkammer 13 und dem Hauptbremszylinder 1 angeordnet, um nur Flüssigkeitsstrom vom Hauptbremszylinder 1 zur Einstellkammer 13 zuzulassen. Das zweite Rückschlagventil 17 ist in der Leitung angeordnet, welche die Einstellkammer 13 mit der Ausgangskammer 14 verbindet, um nur Flüssigkeitsstrom von der Einstellkammer 13 zur Ausgangskammer 14 zuzulassen.

Das druckabhängige Ventil 18 umfasst einen Kolben 19 mit einem Ventilkörper und eine Feder 20, welche den Kolben 19 einer geschlossenen Position zuneigt, d.h. der

Position, in welcher der Ventilkörper gegen die Ventilsitz gedrückt ist. Der Druck des Hauptbremszylinders 1 wirkt auf den Kolben 19, um diesen der geschlossenen Position zuzuführen, während der Flüssigkeitsdruck aus der Ausgangskammer 14 auf den Kolben 19 wirkt, um ihn einer geschlossenen Position zuzuführen, d.h. der Position, in welcher der Ventilkörper von der Ventilsitz getrennt ist. Das druckabhängige Ventil 18 ist in einer Leitung vorgesehen, welche von der Pumpe 5 zum Radbremsenflüssigkeits-Druckregelventil 3 führt, parallel zu der Leitung, in welcher der Flüssigkeitszufuhrverstärker 10 vorgesehen ist.

Im Folgenden wird die Funktionsweise der Ausführungsform gemäß Fig. 1 beschrieben.

Während normaler Bremsung oder Antiblockierbremsregelschaltung ist das Ventilmittel 6 geschlossen, während das Ventilmittel 7 und das Magnetventil 9 geöffnet bleiben. In dieser Situation stehen die Eingabe- und Ausgangskammern 12 und 14 des Flüssigkeitszufuhrverstärkers 10 miteinander in Verbindung, so dass der abgestufte Kolben 11, welcher durch die Feder 15 geneigt wird, gegen die Endwand der Ausgangskammer 14 in der Nähe der Eingangskammer 12 gedrückt bleibt (s. Fig. 1). Somit kann das Bremssystem Antiblockierbremssteuerung und normale Bremsregelschaltung genau wie ein herkömmliches Bremssystem ausführen. Das heißt, dass in dieser Situation die Bremsflüssigkeit aus dem Hauptbremszylinder 1 direkt in Richtung der Radbremse 2 fließt.

Wenn der Regelschalter (nicht dargestellt) ein Druckverminderungssignal zur Antiblockiersteuerung ausgibt, wird die Bremsflüssigkeit in der Radbremse 2 durch das Radbremsenflüssigkeits-Druckregelventil 3 in den Flüssigkeitsspeicher 4 abgegeben. Die abgegebene Flüssigkeit wird dann durch die Pumpe 5 abgesaugt und durch das Ventilmittel 7 in die Leitung, welche vom Hauptbremszylinder 1 zum Radbremsenflüssigkeitsdrucksteuerventil 3 führt, zurückgeführt. Die rückgeführte Flüssigkeit wird dazu verwendet, den Bremsdruck während der Antiblockiersteuerung wieder zu erhöhen.

13.12.00

10

Während automatischer Bremsung wird die Pumpe 5 aktiviert, wobei das Ventilmittel 6 geöffnet ist und das Ventilmittel 7 und das Magnetventil 9 geschlossen sind. Die Pumpe 5 saugt somit Bremsflüssigkeit aus dem Hauptbremszylinder 1 durch das Ventilmittel 6.

Da das Ventilmittel 7 und das druckabhängige Ventil 18 in dieser Situation geschlossen sind, fließt Flüssigkeit, welche von der Pumpe abgegeben wurde, in die Eingangskammer 12 des Flüssigkeitszufuhrverstärkers 10, wodurch der abgestufte Kolben 11 in Fig. 1 zur linken Seite bewegt wird. Da das Magnetventil 9 in dieser Situation geschlossen ist, fließt Flüssigkeit, welche aus der Ausgangskammer 14 durch den Kolben 11 abgeleitet wurde, durch das Radbremsenflüssigkeitsdrucksteuerventil 3 in die Radbremse 2. In dieser Situation steht die Einstellkammer 13 unter negativem Druck, so dass Bremsflüssigkeit aus dem Hauptbremszylinder durch das Rückschlagventil 16 in die Kammer 13 fließt.

Es wird für die erste Druckaufnahme fläche 11a ein Bereich A und für die dritte Druckaufnahme fläche 11c ein Bereich B angenommen. Dann ist die Flüssigkeitsmenge, welche aus der Ausgangskammer 14 in die Radbremse 2 abgegeben wird,  $B/A$ -mal größer als die Flüssigkeitsmenge, welche von der Pumpe 5 abgegeben wird. Somit ist es möglich, den Bremsdruck schneller zu erhöhen, als wenn Flüssigkeit, welche von der Pumpe abgegeben wird, direkt in die Radbremse eingebracht wird. Auch wenn die Kraft der Feder 15 und der Verschiebewiderstand des Kolbens außer Acht gelassen werden, ist der Eingangs-Flüssigkeitsdruck  $P_1$   $B/A$ -mal größer als der Ausgabedruck  $P_2$ . Somit steht der pumpengetriebene Motor auch im Niederdruckbereich unter relativ hoher Drehkrafteinwirkung, so dass die Motorleistung ständig hoch ist.

Wenn der abgestufte Kolben 11 zur linken Seite der Fig. 1 geschoben wird und der Ausgabedruck  $P_2$  auf einen vorherbestimmten Wert ansteigt, wird der Kolben 19 des druckabhängigen Ventils durch den Ausgabedruck  $P_2$  gegen die Ventilschließkraft der Feder 20 in seine offene Position bewegt. (In dieser Situation, d.h. während der automatischen Bremsregelschaltung, wird durch den Hauptbremszylinder kein Ventil schließender Druck ausgeübt).

Wenn sich das Ventil 18 öffnet, steht die Eingangskammer 12 mit der Ausgangskammer 14 in Verbindung, so dass der Eingabedruck  $P_1$  fällt und der Ausgabedruck  $P_2$  ansteigt, bis diese einander gleichkommen. Da  $P_1/P_2$  nunmehr kleiner ist als  $B/A$  hält der abgestufte Kolben 11 an, so dass die Flüssigkeit, welche von der Pumpe 5 abgegeben wurde, durch das druckabhängige Ventil in die Radbremse 2 zu fließen beginnt. Wenn die auf den Kolben wirkende Druckkraft durch den Ausgabedruck  $P_2$  und die Kraft der Feder 15 größer wird als die auf den Kolben wirkende Gegenkraft durch den Eingabedruck  $P_1$ , beginnt der abgestufte Kolben 11 auch sich zur in Fig. 1 rechten Seite zu bewegen, wodurch der Flüssigkeitsdruck in der Einstellkammer 13 auf ein höheres Niveau als der Ausgabedruck  $P_2$  ansteigt. Dies öffnet ein zweites Rückschlagventil 17. Bremsflüssigkeit in der Einstellkammer 13 beginnt somit durch das Rückschlagventil 17 in die Ausgangskammer 14 zu fließen, wodurch die Bewegung des abgestuften Kolbens 11 zur rechten Seite von Fig. 1 in seine ursprüngliche Position zugelassen wird.

Die Flüssigkeitsmenge, welche bis zu dem Zeitpunkt, an dem der abgestufte Kolben 11 an seine ursprüngliche Position zurückkehrt, in die Ausgangskammer 14 fließt, ist die selbe wie Flüssigkeitsmenge, welche von der Einstellkammer 13 und der Eingangskammer 12 in die Einstellkammer 14 fließt. Somit hat die Rückbewegung des abgestuften Kolbens 11 keinen Einfluss auf die Zufuhr von Bremsflüssigkeit zur Radbremse 2. D.h., die Flüssigkeit, welche von der Pumpe 5 abgegeben wurde, wird zu 100% und ohne Verlust der Radbremse 2 zugeführt und ohne Verschwendung zum Bremsen benutzt. Daher ist es möglich, den Bremsendruck auf ein hohes Niveau anzuheben.

Der Kurvenverlauf nach Fig. 2 zeigt, wie der Bremsdruck ansteigt.

Die Kurve 1 in Fig. 2 stellt die Ausgabeflüssigkeits-Druckzunahme da, wenn die Menge der Flüssigkeit, welche der Radbremse zugeführt wird, erhöht wird, bis der Druck auf einen vorher festgelegten Wert ansteigt. Die Kurve II stellt eine Druckanstiegskurve dar, wenn die Flüssigkeitsmenge nicht erhöht wird. Wie aus dieser Zeichnung hervor-

gehen wird, ist es möglich, durch das Flüssigkeitsdrucksteuergerät nach der vorliegenden Erfindung die benötigte Zeit für den Druckanstieg um  $t_1$  zu verkürzen (wenn Pumpe und Motor die Selben sind).

5 Das dargestellte Gerät ermöglicht es, den Flüssigkeitsdruck der Radbremse 2 auf jede Höhe zu steuern, welche den Flüssigkeitsausgabedruck P2 nicht übersteigt, während der Ausgabedruck P2 wie in Fig. 2 durch Veränderung der Stellung des Radbremsenflüssigkeitsdruckregelventils 3 gemäß des Verhaltens des Fahrzeugs und der Räder erhöht wird. So ist es möglich, den Druck der Radbremse 2 durch den Flüssigkeitszufuhrverstärker 10 rasch wieder auf einen gewünschten Wert zu erhöhen, nachdem der Radbremsendruck erhöht und dann vermindert wurde, da der abgestufte Kolben 11 automatisch an seine Ausgangsposition zurückkehrt, sobald sich das druckabhängige Ventil 18 öffnet.

15 Wenn der Flüssigkeitsdruck P2 bis zum Überdruck des ersten Sicherheitsventils 8 angestiegen ist, öffnet sich das Ventil 8, um die Flüssigkeit, welcher von der Pumpe in den Hauptbremszylinder 1 abgegeben worden war, abzuleiten, wodurch möglicher Bruch des Geräts aufgrund unnormalen Druckanstiegs verhindert wird.

20 Wenn die automatische Bremsregelschaltung endet, schließt das Steuermittel das Ventilmittel 6, öffnet das Ventilmittel 7 und das Magnetventil 9 und deaktiviert die Pumpe 5. Der abgestufte Kolben 11 wird hierdurch durch die Feder 15 in seine Ausgangsposition an der rechten Seite der Fig. 1 gestoßen.

25 Fig. 3 zeigt ein Flüssigkeitsdrucksteuergerät nach einer zweiten Ausführungsform. Wie Fig. 1 zeigt auch diese Fig. nur die Leitung, welche vom Hauptbremszylinder zu einem Fahrzeugrad führt.

Viele der Elemente in dem Gerät nach Fig. 3 sind die Selben wie bei dem Gerät nach Fig. 1. Diese Elemente sind mit den Selben Zahlen bezeichnet und sind nicht beschrieben. Nur die Unterschiede zu Fig. 1 werden hier beschrieben.

5 Ziffer 21 bezeichnet einen zweiten Flüssigkeitsspeicher, welcher zwischen dem Hauptbremszylinder 1 und der Eingangsöffnung der Pumpe 5 parallel zum ersten Ventilmittel 6 angeordnet sein, kann, so dass die Pumpe 5 Bremsflüssigkeit leicht absaugen kann, während ohne gedrücktes Bremspedal automatische Bremsregelschaltung ausgeführt wird.

10

15

20

25

Der zweite Flüssigkeitsspeicher 21 umfasst eine Flüssigkeitskammer 21a, welche in Verbindung mit der Eingangsöffnung der Pumpe 4 steht, einen Kolben 21a zum Verändern des Volumens der Flüssigkeitskammer 21a und einen Ventilkörper 21c, welcher zum Schließen der Leitung zwischen dem Hauptbremszylinder 1 und der Flüssigkeitskammer 21a geeignet ist, wenn der Kolben 21 b sich an einer Position befindet, an welcher das Volumen der Flüssigkeitskammer 21a maximal ist. Wenn der Kolben 21b aus dieser Position fortbewegt wird, um das Volumen der Kammer 121a zu reduzieren, stößt er den Ventilkörper 21c auf. In der Ausführungsform gemäß Fig. 3 wird Bremsflüssigkeit, welche durch das erste Sicherheitsventil 8 abgesaugt wurde, größtenteils wieder dem Hauptbremszylinder 1 zugeführt. Aber dieses Sicherheitsventil 8 kann so ausgebildet sein, dass Bremsflüssigkeit durch das Ventil 8 in die Flüssigkeitskammer 21a des zweiten Flüssigkeitsspeicher 21 zurückgeführt wird. Wenn automatische Bremsregelschaltung unnötig ist, während das Bremspedal gedrückt wird, kann das erste Ventilmittel 6 ausgelassen werden, das der zweite Flüssigkeitsspeicher 21 als

30

Ziffer 22 zeigt ein Rückschlagventil zum Stoppen des Zuflusses von Bremsflüssigkeit aus dem Hauptbremszylinder 1 in den ersten Flüssigkeitsspeicher 4, wenn automatische Bremsregelsteuerung mit gedrücktem Bremspedal beginnt.

Der zweite Flüssigkeitsspeicher 21 und das Rückschlagventil 22 sind in den japanischen Patentanmeldungen 6-246400 bzw. 8-75763 offenbart und stellen keine wichtigen Bestandteile dieser Erfindung dar. Daher werden sie nicht detailliert beschrieben. Der zweite Flüssigkeitsspeicher 21 fungiert als hilfsweise Bremsflüssigkeitsquelle, wenn Bremsflüssigkeit durch das Rückschlagventil 16 in die Einstellkammer 13 gezogen wird.

Ziffer 23 bezeichnet ein hubabhängiges Ventil, welches an Stelle des Magnetventils nach Fig. 1 verwendet wird. Dieses Ventil stellt das dar, was als Hauptventil bezeichnet und häufig z.B. für Hauptbremszylinder verwendet wird. In dieser Ausführungsform wird das Ventil 23 in den abgestuften Kolben 11 eingesetzt, wobei sein Ventilkörper 23a durch die Feder 23b geneigt wird. Sobald der abgestufte Kolben 11 sich in Richtung der Ausgangskammer 14 zu bewegen beginnt, berührt der Ventilkörper 23a die Ventilsitz, wodurch die Flüssigkeitszuleitung zwischen dem Hauptbremszylinder 1 und dem Radbremsenflüssigkeitsdruck-Regelventil 3 geschlossen wird.

Wenn der Flüssigkeitszufuhrverstärker 10 aktiviert ist und der abgestufte Kolben 11 sich in Richtung der Ausgangskammer 14 bewegt, ist es nötig, die Leitung, welche den Hauptbremszylinder 1 mit der Ausgangskammer 14 verbindet, zu schließen. Sobald der abgestufte Kolben 11 sich in Richtung der Ausgangskammer 14 bewegt, bis er von dem Ventilkörper 23a getrennt ist, wirken der Flüssigkeitsdruck in der Ausgangskammer 14 und die Federkraft der Feder 23b auf den Ventilkörper 23a als Ventil schließende Kraft, so dass das hubabhängige Ventil 23 geschlossen bleibt, so fern kein Flüssigkeitsdruck vom Hauptbremszylinder 1 wirkt, welcher die oben genannte Ventil schließende Kraft übersteigen kann. Andererseits wird bei dem Gerät nach Fig. 1 das Magnetventil 9 geschlossen, wenn Flüssigkeitsdruck aus dem Hauptbremszylinder während automatische Bremsregelschaltung zugeführt wird. In dieser Hinsicht wirkt das hubabhängige Ventil 23 praktisch genauso, wie das Magnetventil 9.

Ob das Magnetventil 9 oder das hubabhängige Ventil 23 gewählt wird, kann abhängig von dem Freiheitsgrad der Feder, Kosten der Bestandteile, Leichtigkeit der gesamten Anlage usw. entschieden werden. Im Allgemeinen wäre jedoch das hubabhängige Ventil vorteilhafter, weil kein Antriebskreislauf von Nöten ist.

5

Ziffer 24 bezeichnet eine napfförmige Dichtung, welche die äußere Umgebung eines Bereichs des abgestuften Kolbens 11 mit großem Durchmesser abdichtet, wenn der Kolben auf die Ausgangskammer 14 zubewegt wird. Wenn der abgestufte Kolben 11 in Richtung der Eingangskammer 12 zurückbewegt wird, gibt die Dichtung 24 nach, wodurch Bremsflüssigkeit in der Einstellkammer 13 in die Ausgangskammer 14 fließen kann. D.h., die Dichtung 24 wirkt sowohl wie das zweite Rückschlagventil 17 als auch wie der O-Ring 27, welcher in der Ausführungsform gemäß Fig. 1 um die äußere Umgebung des Bereichs des abgestuften Kolbens herum vorgesehen ist. Somit ist diese Ausführungsform von der Struktur her einfacher.

15

Ziffer 35 bezeichnet ein zweites Rückschlagventil, welches zwischen der Eingangskammer 12 und der Ausgangskammer 14 vorgesehen ist. Dieses Ventil ist in einer Situation nützlich, in welcher der Druck in der Radbremse 2 innerhalb so kurzer Zeit immer wieder ansteigt und abfällt, dass der abgestufte Kolben 11 nicht zurückbewegt werden kann, während der Flüssigkeitszufuhrverstärker 10 aktiviert und das druckabhängige Ventil 18 geschlossen ist. In einer solchen Situation könnte der abgestufte Kolben 11 an ein Hubende nahe der Ausgangskammer 14 bewegt werden, bevor sich das druckabhängige Ventil 18 öffnet.

20

25

Wenn dies geschieht, kann Flüssigkeit, welche von der Pumpe 5 abgegeben wurde, nirgendwo hinfliegen, so dass der Druck im Flüssigkeitsabgabekreislauf anormal ansteigen wird. In dieser Situation ist es auch unmöglich, den Radbremsendruck zu erhöhen, das keine Bremsflüssigkeit zur Radbremse zugeführt wird. Das zweite Sicherheitsventil 25 löst dieses Problem, indem es sich öffnet, wenn der Eingabeflüssigkeitsdruck P1 ansteigt, nachdem der Kolben 11 an das Hubende bewegt wurde.

30



Wenn das zweite Sicherheitsventil 25 sich öffne und der Ausgabedruck P2 auf einen vorher bestimmten Wert ansteigt, öffnet sich das druckabhängige Ventil 18, wodurch der abgestufte Kolben 11 in selber Weise wie in Fig. 1 an seine normale Position zurückbewegt werden kann. Es muss nicht erwähnt werden, dass, bevor der abgestufte Kolben 11 das Hubende erreicht hat, das druckabhängige Ventil 18 sich öffnen muss bevor dies das zweite Sicherheitsventil 25 tut.

Ziffer 26 bezeichnet ein drittes Sicherheitsventil, welches zwischen der Einstellkammer 13 und dem Hauptbremszylinder 1 vorgesehen ist, so dass der abgestufte Kolben 11 glatter zurückbewegt werden kann. Indem der Ventil öffnende Druck für das dritte Sicherheitsventil 26 etwas niedriger als für das erste Sicherheitsventil 8 angesetzt wird, ist die Kraft zum Zurückbewegen des abgestuften Kolbens 11 größer als die Gegenkraft (hier:  $P_1 = P_2 = \text{Flüssigkeitsdruck in der Einstellkammer 13}$ ). Wenn der Flüssigkeitsdruck in der Einstellkammer 13 den Ventil öffnenden Druck für das dritte Sicherheitsventil 26 übersteigt, kehrt Bremsflüssigkeit in der Einstellkammer rasch durch das Sicherheitsventil 26 in den Hauptbremszylinder 1 zurück. Diesmal wird die gesamte von der Pumpe 5 abgegebene Flüssigkeit dazu verwendet, den abgestuften Kolben 11 zurückzustoßen, so dass der Kolben eine große Entfernung zurücklegt. Somit ist es weniger sicher, dass der Kolben an das Hubende bewegt wird. Wenn der Kolben 11 in seine Ausgangsposition zurückkehrt, wird die gesamte Flüssigkeit, welche von der Pumpe 5 abgegeben wurde, durch das erste Sicherheitsventil 8 abgegeben. Wie vorstehend beschrieben, kann die durch das Sicherheitsventil 8 abgegebene Flüssigkeit vorzugsweise in die Flüssigkeitskammer 21a des zweiten Speichers 21 zurückgeführt werden. In ähnlicher Weise kann die Flüssigkeit, welche durch das dritte Sicherheitsventil 26 abgegeben wurde, auch vorzugsweise in die Flüssigkeitskammer 21a des zweiten Speicher 21 zurückgeführt werden.

Diese Erfindung beschränkt sich nicht auf die Geräte nach Fig. 1 und 3.

Beispielsweise können, während der abgestufte Kolben 11 jeder der Ausführungsformen ein einstückiges Mittel aus Bereichen mit großen und kleinen Durchmessern ist, zwei einzelne Kolben, einer mit großem und einer mit kleinem Durchmesser, verwendet werden.

5

Auch Können die Eingangskammer 12 und die Einstellkammer 13 dort vorgesehen sein, wo die Einstellkammer und die Eingangskammer in den Ausführungsformen angeordnet sind, um das Eingabemittel 12 als Einstellkammer und das Einstellmittel als Eingangskammer zu verwenden.

10

Wie vorstehend beschrieben, steigert der Flüssigkeitszufuhrverstärker nach der vorliegenden Erfindung die Menge der Flüssigkeit, welche den Radbremsen im Niederdruckbereich zugeführt wird. Im Hochdruckbereich öffnet sich das druckabhängige Ventil, welches parallel zum Verstärker angeordnet ist, wodurch Flüssigkeit, welche von der

15 Pumpe abgegeben worden war, direkt den Radbremsen zugeführt wird. Somit ist es möglich, Druck rasch (mit großer Wirkung) im Niederdruckbereich zu erhöhen, ohne einen allzu großen Motor zu verwenden und Druck im Hochdruckbereich auf ein hohes Niveau anzuheben.

20

Im Niederdruckbereich wird eine Druckkraft, welche der Verstärkung der zugeführten Flüssigkeit entspricht, auf den pumpenbetriebenen Motor verwendet, so dass die Unterschiede bei der Leistung zwischen Niederdruckbereich und Hochdruckbereich sich verringern. Somit ist es nicht notwendig, einen großen und wuchtigen Motor zu verwenden.

25

0820 913

13.12.00

18

### Patentansprüche

- 5 1. Bremsflüssigkeits-Druckregelvorrichtung mit automatischer Bremsfunktion, bestehend aus:
- 10 einem Antiblockierregelmittel, das zwischen einem Hauptbremszylinder (1) und einer Radbremse (2) vorgesehen ist, wobei das Antiblockierregelmittel ein Radbremsen-Druckregelventil (3) aufweist, um den Bremsflüssigkeitsdruck in der Radbremse (2) zu regeln, einen ersten Bremsflüssigkeitsspeicher (4), um Bremsflüssigkeit zu speichern, die über das Regelventil (3) aus der Radbremse (2) abgegeben wird, und eine Pumpe (5), um die Flüssigkeit im ersten Bremsflüssigkeitsspeicher (4) in eine Leitung zu pumpen bzw. zurückzuleiten, die den Hauptbremszylinder mit dem Regelventil (3) verbindet,
- 15 wobei die Bremsflüssigkeits-Druckregelvorrichtung außerdem ein erstes Ventilmittel (6) aufweist, um den Hauptbremszylinder (1) mit einer Einlassöffnung der Pumpe (5) zu verbinden, ein zweites Ventilmittel (7), um zu verhindern, dass Bremsflüssigkeit aus der Pumpe (5) zum Hauptbremszylinder (1) fließt, und ein
- 20 erstes Sicherheitsventil (8), um Bremsflüssigkeit in den Hauptbremszylinder (1) abzugeben, wenn der Flüssigkeitsdruck in der Leitung zwischen dem zweiten Ventilmittel (7) und dem Radbremsen-Druckregelventil (3) einen vorherbestimmten Wert übersteigt,
- wobei die Bremsflüssigkeits-Druckregelvorrichtung außerdem ein normalerweise
- 25 offenes Ein/Aus-Ventil (9) aufweist, das zwischen dem Hauptbremszylinder (1) und dem Radbremsen-Druckregelventil (3) vorgesehen ist, sowie einen Flüssigkeitszufuhrverstärker (10) und ein druckabhängiges Ventil (18), die zwischen der Abgabeöffnung der Pumpe (5) und dem Radbremsen-Druckregelventil (3) parallel zueinander angeordnet sind,
- wobei der Flüssigkeitszufuhrverstärker (10) eine Eingangskammer (12), eine
- 30 Ausgangskammer (14), eine Einstellkammer (13) und einen abgestuften Kolben

(11) aufweist, der wiederum eine erste Druckaufnahme­fläche (11a) besitzt, die der Eingangskammer (12) gegenüber­liegt, eine zweite Druckaufnahme­fläche (11b), die einer Einstellkammer (13) gegenüber­liegt und den Druck in der gleichen Richtung aufnimmt wie die erste Druckaufnahme­fläche (11a), und eine dritte Druckaufnahme­fläche (11c), die einen Flächeninhalt besitzt, der der Summe der Flächeninhalte der ersten und der zweiten Druckaufnahme­fläche (11a, 11b) entspricht und der Ausgangskammer (14) gegenüber­liegt, sowie ein Beaufschlagungsmittel (15), das den abgestuften Kolben (11) in Richtung der Eingangskammer (12) beaufschlagt, wobei die Eingangskammer (12) mit der Abgabe­öffnung der Pumpe (5) verbunden ist und die Ausgangskammer (14) mit einer Leitung verbunden ist, die das Ein/Aus-Ventil (9) mit dem Radbremsen-Druckventil (3) verbindet,

wobei die Bremsflüssigkeits-Druckregelvorrichtung außerdem ein erstes Rückschlagventil (16) aufweist, das zwischen der Einstellkammer (13) und dem Hauptbremszylinder (1) vorgesehen ist, um nur einen Fluss von Bremsflüssigkeit vom Hauptbremszylinder (1) zur Einstellkammer (13) zu ermöglichen, sowie ein zweites Rückschlagventil (17), das zwischen der Einstellkammer (13) und der Ausgangskammer (14) vorgesehen ist, um nur einen Fluss von Bremsflüssigkeit von der Einstellkammer (13) zur Ausgangskammer (14) zu ermöglichen, und wobei das druckabhängige Ventil (18), das den Bremsflüssigkeitsdruck von der Ausgangskammer (14) in Ventilöffnungsrichtung aufnimmt und den Bremsflüssigkeitsdruck aus dem Hauptbremszylinder (1) sowie eine Federkraft in Ventilschließrichtung aufnimmt und dazu vorgesehen ist, sich zu öffnen und die Abgabe­öffnung der Pumpe (5) mit dem Radbremsen-Druckventil (3) zu verbinden, wenn der Bremsflüssigkeitsdruck in der Ausgangskammer (14) einen vorherbestimmten Wert übersteigt.

2. Bremsflüssigkeits-Druckregelvorrichtung mit automatischer Bremsfunktion nach Anspruch 1, die außerdem ein zweites Sicherheitsventil (25) aufweist, das zwischen der Eingangskammer (12) und der Ausgangskammer (14) vorgesehen ist,

um die Eingangskammer (12) mit der Ausgangskammer (14) zu verbinden, wenn der Bremsflüssigkeitsdruck in der Eingangskammer (12) den Bremsflüssigkeitsdruck in der Ausgangskammer (14) um einen vorherbestimmten Wert übersteigt.

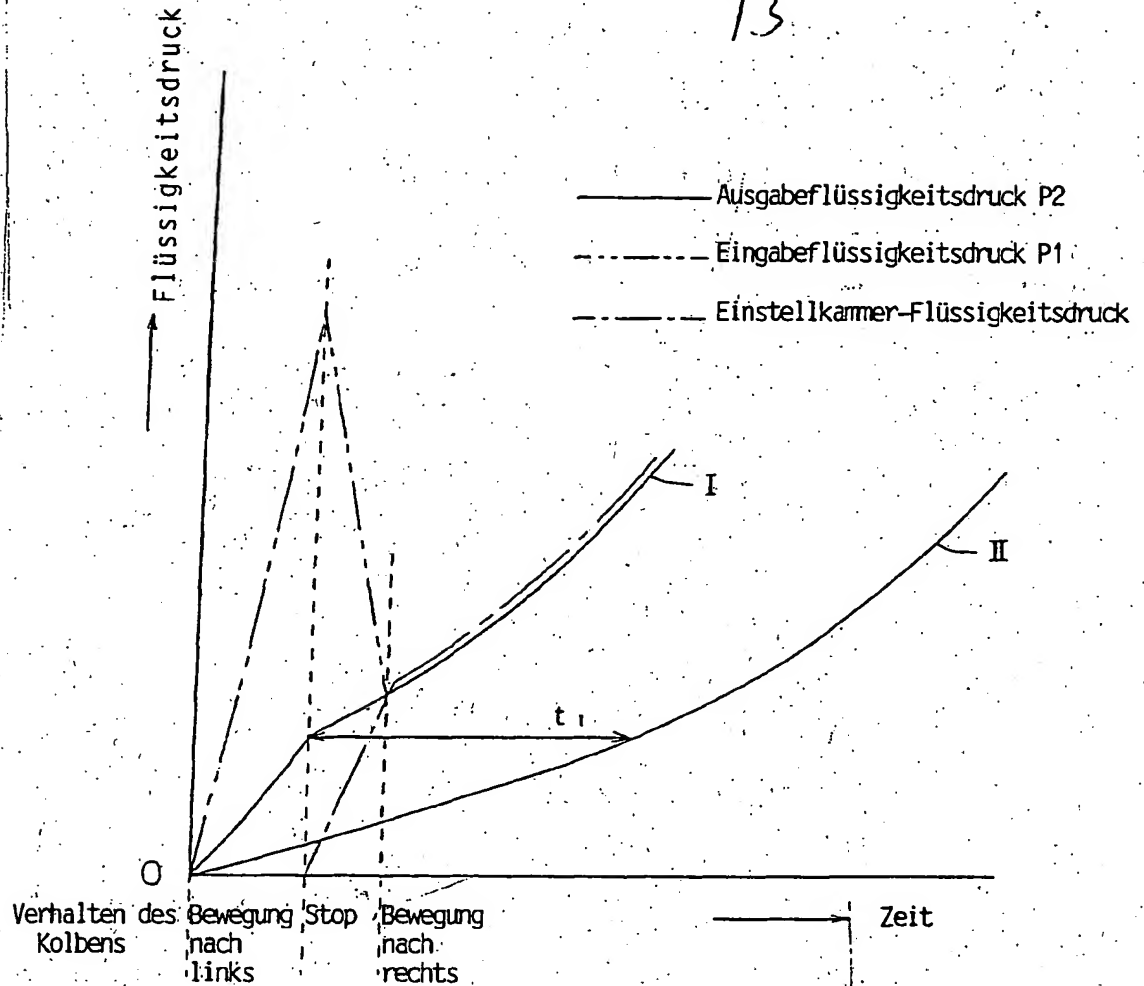
- 5      3. Bremsflüssigkeits-Druckregelvorrichtung mit automatischer Bremsfunktion nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Ein/Aus-Ventil (9) ein hubabhängiges Ventil (23) ist, das durch den abgestuften Kolben (11) betätigt wird und einen Ventilkörper (23a) sowie einen Ventilsitz aufweist, und das dazu vorgesehen ist, sich bei vom Ventilsitz getrenntem Ventilkörper (23a) zu öffnen, wenn sich der abgestufte Kolben (11) an einem Hubende nahe der Eingangskammer (12) befindet, und das andernfalls bei Kontakt zwischen dem Ventilkörper (23a) und dem Ventilsitz geschlossen ist.
- 10
- 15      4. Bremsflüssigkeits-Druckregelvorrichtung mit automatischer Bremsfunktion nach einem der Ansprüche 1-3, die außerdem ein drittes Sicherheitsventil (26) aufweist, um Bremsflüssigkeit in der Einstellkammer (13) in den Hauptbremszylinder (1) abzugeben, wenn der Bremsflüssigkeitsdruck in der Einstellkammer (13) den Bremsflüssigkeitsdruck in der Ausgangskammer (14) um einen vorherbestimmten Wert übersteigt.



13.12.00

FIG. 2

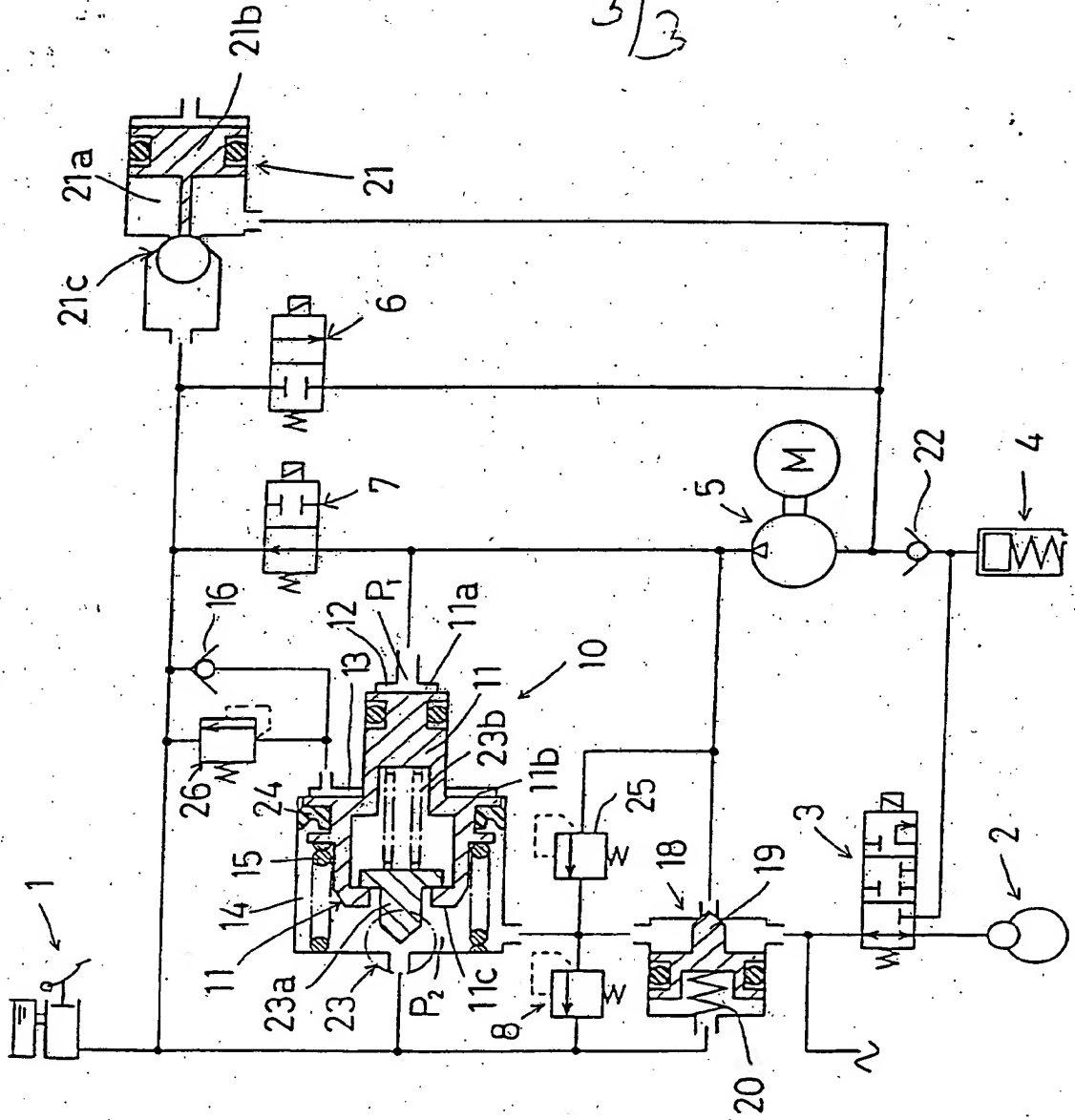
2/3



13.12.00

3/3

FIG. 3





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**